

RÉSUMÉ DES EXPOSÉS

ZUR ÖKOLOGIE VON ORTOLAN (*EMBERIZA HORTULANA*) UND ZIPPAMMER (*E. CIA*) IN DER WALLISER FELSENSTEPPE

Seit 1982 werden in der Region Leuk Untersuchungen zur Verbreitung, Brutbiologie, Nahrungs- und Populationsökologie von Ortolan und Zippamer durchgeführt. In der Walliser Felsensteppe brüten beide Ammern in z.T. hohen Siedlungsdichten nebeneinander, ohne sich gegenseitig zu konkurrenzieren.

Beide Arten bauen ausschliesslich Bodennester. Beim stark variierenden Mikroklima der Felsensteppe müssen die Vögel, um erfolgreich zu brüten, den Brutrhythmus der aktuell herrschenden Lufttemperatur anpassen. An kühlen Tagen profitieren sie von der starken Insolation. An heissen Sommertagen müssen die Weibchen z.T. während mehreren Stunden im Nest verweilen, um die Brut vor Überhitzung zu schützen. Die Vögel haben sich bestens an die stark variierenden Witterungsbedingungen angepasst, so dass diese nur selten Ursache von Brutverlusten sind.

Bei teilweise unterschiedlicher Raumnutzung verfüttern beide Arten den Nestlingen zu einem hohen Prozentsatz Raupen und Heuschrecken. Dank dem grossen Insektenangebot der Felsensteppe können die Jungen sehr häufig gefüttert werden, so dass sie oft schon im Alter von 8 (Ortolan) bzw. 10 (Zippamer) Tagen das Nest verlassen.

Die durch den Fang und die individuelle Kennzeichnung zahlreicher Vögel erhaltenen Daten gaben Einblick in die Populationsökologie. Dabei zeigte sich, dass beide Arten unterschiedliche Strategien zur Bestandsregulation aufweisen. Als typischer Zugvogel, der südlich der Sahara überwintert, verweilt der Ortolan nur eine relativ kurze Zeit im Brutgebiet. Trotz einer jährlichen Zugstrecke von gegen 10.000 km kehrten im Durchschnitt über 70% der Männchen ins Brutgebiet zurück. Dank der sehr niedrigen Sterblichkeitsrate reicht dem Ortolan eine Jahresbrut zur Kompensation der Verluste. Im Gegensatz dazu sind die Ausfälle bei der in der Nähe des Brutgebietes überwinternden Zippammer je nach Witterungsbedingungen so hoch, dass sie pro Jahr 2-3 Brutten aufziehen muss.

Beide Ammern haben sich im Laufe der Entwicklungsgeschichte bestens an extreme Umweltbedingungen angepasst. Hauptgründe des beobachteten Bestandsrückganges beim Ortolan sind die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft und die Verinselung geeigneter Biotope als Folge von Meliorationen, Überbauungen, Rebberg- und Strassenbau.

Peter Keusch

BESTANDSENTWICKLUNG VON BIRK- UND SCHNEEHUHN IM ALETSCHEGEBIET UND IN DER ÜBRIGEN SCHWEIZ

An der letzten Tagung dieser Art vor 6 Jahren konnte noch über einen mehr oder weniger konstanten Birkhuhnbestand im Aletschwald berichtet werden, der um einen Mittelwert von 25 Hähnen schwankte (MARTI, Bull. Murithienne 100: 161, 1983, und MARTI & PAULI, Bull. Murithienne 101: 23-38, 1983). Der Schneehuhnbestand des Aletschgebiets war im Steigen begriffen (BOSSERT, MARTI & NIEDERHAUSER, Bull. Murithienne 101: 39-49, 1983):

Bei den Balzplatzzählungen im Mai der Jahre 1984-88 wurden nur noch 20, 24 und dann 3mal hintereinander 19 Birkhähne erfasst. Stark zurückgegangen ist vor allem die Besetzung der bis dahin grössten Arena; statt Gruppen von bis zu 8 Hähnen trifft man heute viele einzeln oder zu zweit balzende Hähne an. Beim Schneehuhn war der grösste Frühjahrsbestand mit 17 Paaren und 12 unverpaarten Hähnen 1984 erreicht, zwei Jahre nach dem Bestandsrekord im Herbst von 39 Hähnen. Nach einem deutlichen Rückgang liegen die gegenwärtigen Bestände noch leicht über den Werten, die zu Beginn des Bestandsanstiegs um 1980 festgestellt worden waren.

Die Schwankungen des Schneehuhnbestands im Aletschgebiet gingen parallel zu den gesamtschweizerischen Jagdstrecken. Der Bestand der Probefläche und die Abschuss-Zahlen werden von den je nach Jahr unterschiedlichen Aufzuchtbedingungen in gleicher Weise beeinflusst; der Einfluss der Witterung auf die Nahrungsaufnahme konnte beim Schneehuhn durch Direktbeobachtungen gezeigt werden (MARTI & BOSSERT, Orn. Beob. 82: 153-168, 1985). Beim Birkhuhn wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Aufzuchtbedingungen u.a. im Tessin nachgewiesen (ZBINDEN, Orn. Beob. 84: 49-61, 1987). Dennoch ist beim Birkhuhnbestand des Aletschwaldes keine Parallelität zu den Jagdstrecken nachweisbar. Die Abnahme muss auf andere Ursachen zurückgeführt werden. Möglicherweise ist sie eine Folge von Störungen und Beunruhigungen.

Aufgrund des Verbreitungsgebiets (SCHIFFERLI *et al.*, Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz, Sempach 1980), der Höhenverteilung in den besetzten 100-km²-Quadraten und einer angenommenen mittleren Dichte von 3 Hähnen pro km² in der Höhenstufe von 2000-2500 m ü.M. lässt sich der schweizerische Schneehuhn-Gesamtbestand im Frühjahr grob auf 12000-15000 Hähne schätzen. Beim Birkhuhn ist der Anteil der bewaldeten Fläche in der besiedelten Höhenstufe von 1500-2200 m ü.M. (40%) in die Rechnung einzubeziehen. Der Frühjahrsbestand wird auf 7500-10000 Hähne geschätzt.

Über die beiden anderen Raufusshühner ist im Wallis wenig bekannt: Das Haselhuhn kommt im Mittel- und Unterwallis vor, das Auerhuhn nur in Restbeständen im Unterwallis. Die Schweizerische Vogelwarte betreut im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft ein Auerhuhn-Schutzprojekt. Meldungen über neue und ältere Beobachtungen sind willkommen.

Die vorgestellten Zahlen über Birk- und Schneehuhn sind Resultate einer Team-Arbeit mit Hans-Rudolf Pauli (Twann), Andreas Bossert (Bern) und Fritz Niederhauser (Konolfingen) sowie mit weiteren freiwilligen Helfern, denen ganz herzlich gedankt sei.

Dr. Christian Marti, Schweizerische Vogelwarte, 6204 Sempach

ANALYSE DES BRUTBIOLOGISCHEN VERHALTENS DER GRABWESPE *SPHEX ALBISECTUS* IM PFYNWALD

Auf sandigen Wegen des Pfywaldes brütet die Grabwespe *Sphex albisectus* LEPELETIER & SERVILE (Hymenoptera: Sphecidae). Das komplizierte brutbiologische Verhalten dieser Grabwespe wurde anhand einiger Dias und eines Filmes gezeigt und analysiert. Zur Erstellung jeder einzelnen Brutanlage, in der sich jeweils nur ein Nachkommenindividuum entwickeln kann, gräbt das Weibchen einen 3-4 cm tiefen, senkrechten Schacht, von dem aus ein horizontaler Querstollen angelegt wird. Das Weibchen verschliesst dann die Brutanlage provisorisch mit einem Steinchen und deckt dieses mit Sand zu, so dass nichts mehr auf das Vorhandensein der Bruthöhle hinweist.

Das *Sphex*-Weibchen fliegt danach auf die Jagd nach einer Heuschrecke. Ist eine solche gefunden, wird sie gepackt und mehrfach mit dem Giftstachel gestochen und dadurch gelähmt. Das Weibchen stellt sich dann über die Heuschrecke, packt sie am Kopf und schleppt sie Zielstrebig zur Bruthöhle. Diese wird geöffnet, die Beute eingezogen und im Querstollen verstaut. Falls die Heuschrecke zu klein ist, wird die Bruthöhle wieder provisorisch verschlossen, und eine zweite Heuschrecke wird gesucht. Ist die Heuschrecke jedoch genügend gross, legt das Weibchen ein Ei an die gelähmte Heuschrecke und beginnt anschliessend die Brutanlage definitiv zu schliessen. Die später aus dem Ei schlüpfende *Sphex*-Larve ernährt sich wie ein Ektoparasit durch Aussaugen der lebenden, aber gelähmten Heuschrecke.

Für den definitiven Verschluss wird in das Knie zwischen Schacht und Querstollen ein Steinchen so plaziert, dass von oben in den Schacht gescharrter Sand nicht in den Querstollen dringen kann. Die Grabwespe scharrt dann vom Weg Sand in den Schacht und sintert ihn immer wieder fest (Vibratorprinzip). Wenn der Schacht bis auf 3-4 mm gefüllt ist, trägt das Weibchen Steinchen ein, die zu einem dichten Pflaster zusammengefügt werden. Schliesslich wird Sand über das Verschlusspflaster gescharrt (Tarnung) und die Brutanlage verlassen. Ein Weibchen kann pro Tag nicht mehr als 2 solche Brutanlagen erstellen.

Das brutbiologische Verhalten der Grabwespe beruht auf einer angeborenen Sequenz von mehr als einem Dutzend verschiedener Handlungen, die als Ganzes eine Handlungskette bilden, welche schliesslich den Bruterfolg garantiert. Jede Handlung wird durch einen spezifischen Schlüsselreiz ausgelöst, während das Insekt ein spezifisches Appetenzverhalten zeigt. Einige Phasen der komplexen Handlungskette scheinen sehr stereotyp abzulaufen; sie entsprechen ganz unserer Vorstellung einer Instinkthandlung. Dagegen zeigen andere Phasen eine grosse Plastizität und ein erstaunlich hohes Lernvermögen der Wespe, so dass man manchmal fast den Eindruck von intelligentem Verhalten gewinnt. Anhand einer Serie von Versuchen konnte aber gezeigt werden, dass keinerlei Intelligenz beteiligt ist. Alle Handlungen, die in der Natur nie zu einem Fehlresultat führen können, laufen stereotyp ab, während jene Handlungen flexibel sind, die an wechselnde Bedingungen angepasst werden müssen, wenn der Bruterfolg gesichert sein soll.

Georg Benz, Entomologisches Institut, ETH-Zentrum, 8092 Zürich

HYDROLOGIE DES RÉGIONS MONTAGNEUSES

Les montagnes sont souvent considérées comme des régions naturelles peu influencées par l'homme. Ce cliché n'est plus actuel et ceci depuis le début de notre siècle déjà, suite à la mise en valeur des ressources hydroélectriques et au développement industriel des vallées qui l'a suivi. Ces deux facteurs conjugués ont impliqué des modifications de l'hydrologie et de l'environnement qu'on n'avait osé imaginer à l'époque.

Plus récemment, de nouvelles modifications des conditions naturelles sont intervenues. C'est d'abord l'essor pris par les sports d'hiver et le peuplement massif de régions d'altitude jusqu'alors pratiquement désertes. Avec eux, divers problèmes hydrologiques et écologiques se posent avec acuité:

- l'alimentation en eau potable en étiage hivernal
- le traitement d'eaux résiduaires loin des stations de vallée
- le stockage d'hydrocarbures
- l'impact des retenues sur les rivières
- l'imperméabilisation du sol
- l'érosion des versants, etc.

La contribution du Laboratoire de Géologie de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (GEOLEP) à l'étude de ces problèmes est présentée ici.

Depuis plusieurs années un réseau de référence au travers du Jura, du Plateau et des Alpes a été mis sur pied (projet AQUITYP). Ses buts sont:

- un essai de typologie des aquifères,
- une analyse de la variation de la qualité des ressources en eaux souterraines à court et long terme, y compris l'observation de substances anthropogènes.

De nombreux points d'eau souterraine sont étudiés dans les Alpes et particulièrement en Valais grâce à trois thèses de doctorat entrant dans le projet AQUITYP:

- Typologie des aquifères cristallins, en particulier Massifs du Mont-Blanc et des Aiguilles Rouges, J.-D. Dubois.
- Typologie des aquifères évaporitiques du bassin rhodanien, Y. Mandia.
- Typologie des aquifères des Flysch, P. Basabe.

Les points d'eau sont analysés en laboratoire en mettant l'accent sur le dosage des éléments marqueurs en trace et sur certains isotopes.

L'analyse des variations de composition dans les aquifères nécessite une étude détaillée des autres éléments du cycle de l'eau. Notamment, la composition de l'in-puit, avant l'entrée de l'eau dans le sol, est étudiée dans un réseau alpin de prélèvement. La qualité du stock neigeux est ainsi déterminée sur une quinzaine de points qui s'étagent entre 1000 et 4000 m d'altitude, principalement en Valais.

Le rôle du sol va également être étudié dans le nouveau projet de recherche AQUISOL (en collaboration avec le Laboratoire de Pédologie de l'EPFL). L'empreinte physico-chimique de sols dérivant des roches-types sera déterminée sur des stations lysimétriques dont plusieurs seront construites dans les Alpes valaisannes.

Le GEOLEP espère ainsi apporter une contribution scientifique et pratique à la connaissance des ressources en eau en région de montagne, thème de la Conférence internationale AIH-AISH de Lausanne 1990 dont le GEOLEP est l'initiateur.

Les projets AQUITYP et AQUISOL bénéficient d'un soutien du Fonds National de la Recherche Scientifique.

Aurèle Parriaux, GEOLEP, Laboratoire de Géologie de l'EPFL,
CH-1015 Lausanne

RHODAKARST: PROGRAMME DE RECHERCHE DU «CENTRE DE SPÉOLOGIE D. MASOTTI»

Le but de ce programme de recherche est d'étudier de manière approfondie, la structure, le développement ainsi que l'influence sur les eaux souterraines des karsts et pseudo-karsts jalonnant le territoire valaisan.

L'exploration spéléologique étayera de manière sûre les observations de surface.

Ces recherches permettront aux communes de gérer de manière plus sûre leur potentiel sourcier, aux barragistes d'améliorer la qualité des retenues, aux connaissances en matière de spéléologie d'évoluer, nous l'espérons, de manière non négligeable...

La direction de ce programme de recherche sera assurée par le «Centre de Spéléologie D. MASOTTI» qui est l'instigateur des recherches dans le domaine souterrain.

Daniel Masotti, Chamoson

PROGRAMME «DÉGATS AUX FORETS EN VALAIS II»

Durant la période 1982 à 1986, l'IFRF a réalisé les projets suivants avec le soutien financier du canton du Valais. Les principaux résultats des recherches sont contenus dans les publications également mentionnées ci-dessous.

Die EAFV bearbeitete mit finanzieller Unterstützung des Kantons Wallis in den Jahren 1982-1986 die aufgeführten Projekte. In den nachgewiesenen Literaturangaben finden sich die wesentlichen Resultate der Untersuchungen.

1. Projet «Forêt et paysage cultivé du Valais», documentation à l'usage de l'Inspection cantonale des forêts du Valais (responsable du projet: Kempf, A.).

Projekt «Wald und Kulturlandschaft Wallis», Dokumentation zuhanden des kantonalen Forstdienstes Wallis.

KEMPF, A. 1985. Waldveränderungen als Kulturlandschaftswandel - Walliser Rhonetal. *Basler Beiträge zur Geographie*, Nr. 31, 262 Seiten.

FISCHER, A. UND A. KEMPF. 1987. Zur Einschätzung von Waldfunktionen durch Vertreter öffentlichen Waldeigentums - ein regionaler Vergleich. *Geographica Helvetica*, Vol. 42, Nr. 3, 203-210.

2. Projet «Analyse des cernes de résineux en Valais» (Schweingruber, F.).
Untersuchung «Jahrringanalysen Nadelbäume Wallis».
 KONTIC, R., M. NIEDERER, C.-A. NIPPEL und A. WINKLER-SEIFERT. 1986. Jahrringanalysen an Nadelbäumen zur Darstellung und Interpretation von Waldschäden (Wallis, Schweiz). *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, Ber. 283, 46 Seiten.
 KONTIC, R. und A. WINKLER-SEIFERT. 1986. *Vergleichende Untersuchungen über Jahrringbild und Kronenzustand von Nadelbäumen*. Unpubl. Manuskript EAFV, 4 Seiten.

3. Projet «Amélioration du modèle climat-cernes en incluant l'évapotranspiration» (Kienast, F.).
Projekt «Verbesserung des Klima-Jahrringmodells durch Einbezug der potentiellen Evapotranspiration».
 KIENAST, F. 1985. Tree ring analysis, forest damage and air pollution in the Swiss Rhone valley. *Land Use Policy* 2, 1: 74-77.
 KIENAST, F. 1987. Jahrringe als ökologische Datenträger. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, Ber. 292, 51 Seiten.

4. Projet «Analyse des cernes en Valais» (lenz, O.).
Untersuchung «Jahrringanalytische Studien Wallis».
 LINGG, W. 1986. Dendroökologische Studien an Nadelbäumen im alpinen Trockental Wallis (Schweiz). *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, Ber. 287, 81 Seiten.

5. Projet «Effets de substances polluantes sur les mycorhizes» (Egli, S.).
Untersuchung «Wirkung von Schadstoffen auf Mykorrhiza».
 EGLI, S. und H. OTERDOOM,. 1988. *Wirkung von Fluor auf die Mykorrhiza von Pinus sylvestris*. unpubl. Manuskript EAFV, 4 Seiten.

6. Projet «Effet du fluor sur la microbiologie des sols» (Polomski, J.).
Untersuchung «Wirkung des Fluors auf die Mikrobiologie des Bodens».
 POLOMSKI, J., H. FLUHLER, P. BLASER. 1982. Accumulation of airborne fluoride in soils. *J. Environ. Qual.* 11: 457-461.
 POLOMSKI, J. 1985. Fluorbedingte Veränderungen von chemischen und biologischen Gleichgewichten im Boden. *Landwirtsch. Forschung* 38, 1-2. 139-146.
 POLOMSKI, J. 1986. *Enzymatische Aktivität als Indikator für die toxische Wirkung von Fluor im Boden*. Unpubl. Manuskript EAFV, 7 Seiten*

7. Projet «Décontamination d'un sol chargé par le fluor» (Flühler, H.).
Untersuchung «Dekontamination eines fluorbelasteten Bodens».
 FLUHLER, H. 1983. Longterm fluoride pollution of a forest ecosystem. Time, the dimension of pitfalls and limitations. In: Ulrich, B. (ed.), *Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems*, p. 303-317, Reidel Publ.
 FLUHLER, H. and W.A. JURY. 1983. Estimating solute transport using nonlinear, rate dependent, two site adsorption models. *Eidg. Anst. forstl. versuchswes.*, Ber. 245, 48 Seiten.
 FLUHLER, H., J. VEITH und M. HERZOG. 1983. Reaktionsgleichgewichte zwischen einem Al-gesättigten Kationentauscher und einer NaF-Lösung. *Mitt. Deutsche Bodenk. Gesellsch.*, 38, 187-202.

- FLUHLER, H., P. FERLIN, H.M. SELIM und R. SCHULIN. 1985. Transport von Fluorid, Bromid und Chlorid in Bodensäulen und einem natürlich gelagerten Boden. *Z. dt. geol. Ges.* 136, 375-383.
- SCHULIN, R. und H. FLUHLER. 1984. Spatial variability of solute transport and optimal sampling density. in: Udluft, P., Merkel, B., Prösl, K.H. (eds), *Proc RIZA-Symp.*, Munich, oct. 1984, Vol. 2, 649-661.
- RICKLI, CH. 1988. *Dekontamination ehemals fluorbelasteter Waldstandorte im Wallis*. Diplomarbeit ETHZ, SS 1988, 30 Seiten und Anhang.
8. Projet 730.76.1: «Interprétation de vues aériennes et cartographie dans le Bas-Valais, analyse chimique d'aiguilles et de filtres Liesegang» (Landolt, W.).
Projekt 730.76.1: «Luftbilddauswertung, Kartierung Unterwallis, chemische Analysen von Nadeln und Liesegangfiltern».
- LANDOLT, W. und H.U. SCHERRER. 1985. Immissionskundliche Untersuchung der Waldschäden im Unterwallis. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 136, 9: 733-747.
9. Projet «Effets d'immissions fluorées de longue durée sur la capacité germinative du pollen de pin» (Keller, Th.):
Untersuchung «Einfluss von langdauernden Fluorimmissionen auf die Keimkraft des Föhrenpollens».
10. Projet 710.83.1: «Boutures de pin» (Keller, Th.).
Projekt 710.83.1: «Föhrenstecklinge».
- KELLER, TH., H.P. STUTZ und A. BURKART. 1989: *Zum Wachstum von Föhrenklonen in einem fluorbelasteten Gebiet*. Unpubl. Manuskript EAFV, 13 Seiten. *

Des tirés à part sont disponibles auprès de la bibliothèque de l'IFRF à Birmensdorf ainsi que les principaux travaux, à l'Inspection cantonale des forêts, à Sion. Une publication synoptique finale de l'IFRF est en préparation.

Separatdrucke sind bei der Bibliothek der EAFV erhältlich. Eine Zusammenfassende Abschluss-Publikation der EAFV ist in Vorbereitung ().*

Institut fédéral de recherches forestières
 Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen 8903 Birmensdorf
 Programm «Waldschäden Wallis II» (Programm EAFV 333.84.2)

DIE FLUORBELASTUNG IM RAUME STEG UND IHRE AUSWIRKUNG AUF DIE QUALITÄT VON FUTTERPFLANZEN

Fluorverbindungen, vor allem gasförmige haben eine stark pflanzen- und tier-toxische Wirkung. Während viel Wissen über den Wirkungsmechanismus des Fluors auf Pflanzen unter kontrollierten Bedingungen gewonnen wurde, ist aus Feldstudien wenig über die Wirkung der heutigen Fluorimmissionen auf die Qualität landwirtschaftlich relevanter Futterpflanzen bekannt

Während der Sommer 1987 und 1988 wurde deshalb in einem Freilandversuch der Einfluss von Fluorimmissionen auf die Qualität von den drei verschiedenen Futterpflanzen Raygras (*Lolium multiflorum*), Luzerne (*Medicago sativa*) und Rotklee (*Trifolium pratense*) untersucht. Die Aluminiumhütte Steg diente dabei als punktförmige Fluorquelle. Um allfällige Qualitätsveränderungen dem Luftschadstoff Fluor zuschreiben zu können, bedurfte es einer genauen Charakterisierung der Belastungssituation im Raume Steg.

Aus den Messungen ergab sich, dass die Region Steg auch heute noch erheblichen Fluorimmissionen ausgesetzt ist. In den Jahren 1987 bzw. 1988 wurden in der Luft in 800 m Entfernung vom Emittenten Tagesmittelwerte von 0.4 - 2.0 $\mu\text{g F/m}^3$ Luft bzw. 0.24 - 1.2 $\mu\text{g F/m}^3$ Luft gemessen. Es konnte gezeigt werden, dass für die Höhe der Fluorbelastung ausser der Emissionsgrösse auch Windrichtung und -geschwindigkeit von entscheidender Bedeutung sind. Obwohl die Fluorbelastung mit zunehmender Distanz abnimmt, erstreckt sich das Risikogebiet östlich der Alufabrik über eine Distanz von 5-10 km. Mit Hilfe von Hardingfiltern (Passivsammler) und Birkenblattproben gelang es, einen flächendeckenden Belastungskataster aufzunehmen.

Um die Auswirkungen der Fluorimmissionen auf die Qualität von Futterpflanzen zu überprüfen, wurden diese in zwei bzw. drei Distanzen vom Emittenten (800 m, 1600 m, 4850 m) vier Wochen exponiert. Nach den Expositionen waren die Fluorgehalte in den Kulturpflanzen erhöht. Selbst in 5 km Entfernung vom Emittenten wurden Konzentrationen nachgewiesen, die tiertoxikologisch bedenklich sind. Bei den ausgewählten Qualitätsparametern konnte beobachtet werden, dass der Chlorophyllgehalt und der β -Carotingehalt mit steigender Fluorkonzentration in allen Kulturpflanzen abnahm. Demgegenüber wurden bei den verschiedenen Mineralstoffgehalten, beim Proteingehalt, im Gehalt an löslichem Zucker und beim Riboflavin-gehalt kaum oder nur leichte Unterschiede (abhängig von der Pflanzenart zwischen den zwei bzw. drei Distanzen gemessen).

In Bezug auf die Qualitätsveränderungen wird geschlossen, dass bei Futterpflanzen, welche Fluorimmissionen ausgesetzt sind, nicht die Veränderung der Inhaltsstoffe von prioritärer Bedeutung ist, sondern die verminderte Pflanzenqualität aufgrund der F-Akkumulation. Damit eine Gefährdung sowohl für die Pflanzen als auch für die Tiere, die dieses Futter fressen, vermieden werden kann, sollte ein Langzeitmittelwert von 0.2 - 0.3 $\mu\text{g F/m}^3$ nicht überschritten werden.

Christiane Gruyer, Pflanzenphysiologisches Institut der Universität, 3000 Bern

DIE BIOLOGISCHE BEKÄMPFUNG DES SCHALEN Wicklers MITTELS GRANULOSEVIREN

Der Schalenwickler, *Adoxophyes orana*, ist einer der gefürchtetsten Schädlinge in den Walliser Obstanlagen. Im Frühjahr fressen die Larven an Blättern und Blütenständen, im Sommer an den Langtrieben und, was den Haptschaden verursacht, an den Früchten. Auch im Herbst naschen die jungen Raupen der Wintergeneration wieder an den Früchten, wodurch das Aussehen und die Lagerfähigkeit des Obstes beeinträchtigt wird.

1975 hat Dr. A. Schmid, der heutige Leiter der kant. Zentralstelle für Pflanzenschutz in Châteauneuf, ein Granulosevirus in einer kranken Raupe in einer Obstanlage in Ardon gefunden. Erste Laboruntersuchungen weckten die Hoffnung, dass mit diesem Krankheitserreger der Schalenwickler auf eine natürliche Weise bekämpft werden könnte.

Bevor Granuloseviren in grosser Menge auf die Bäume gespritzt werden können, müssen sie in Massen produziert werden. Dies geschieht ausschliesslich in lebenden Schalenwicklerraupen, welche deshalb in grosser Zahl gezüchtet werden müssen.

Das Entomologische Institut der ETH Zürich hat ab 1986 im Rohnetal jedes Jahr einige Feldversuche durchgeführt. Die Resultate waren durchwegs sehr vielversprechend: Die Gesamtmortalität betrug in der behandelten Generation etwa 90% und in den zwei darauf folgenden Generationen ohne weitere Behandlung ca. 20%. Auch die künstlich ausgebrachten Viren konnten sich also in den Obstanlagen über eine längere Zeit halten, was eigentlich nicht weiter erstaunt, da sie ja in dieser Gegend auch natürlicherweise vorkommen. Ein langfristiges Überdauern der Viren auf einem hohen Mortalitätsniveau ist aber nicht möglich, da sie für die Aufrechterhaltung einer hohen Dichte auch auf eine hohe Schalenwicklerpopulation angewiesen sind. Diese kann aber im modernen Obstbau nicht toleriert werden. Deshalb wird eine jährliche Virusapplikation notwendig sein.

Ein weiterer sehr positiver Aspekt ist, dass die Schlupfwespen, die oft in grosser Zahl die Raupen des Schalenwicklers parasitieren, sich auch in virusinfizierten Larven normal entwickeln können. Die Populationen dieser Nützlinge werden also nicht geschwächt, was zur Folge hat, dass auch in der folgenden Schalenwicklergeneration ein grosser Parasitierungsdruck herrscht.

Eine solche vielversprechende Methode zur biologischen Bekämpfung des Schalenwicklers nützt aber nichts, wenn diese Granuloseviren nicht auch produziert und verkauft werden. Eine kleine Firma, Andermatt-BIOCONTROL AG in Grossdietwil, LU, hat die Produktion aufgenommen und für 1989 eine Bewilligung für die Behandlung von 50 ha erhalten.

Somit ist zu hoffen, dass im Wallis in Zukunft gegen diesen Schädling nicht mehr in grossen Mengen Chemikalien eingesetzt werden müssen, sondern ein paar Liter für die Umwelt harmlose Granuloseviren.

Martin Andermatt, Entomologische Institut, ETH-Zentrum, 8092 Zürich

ÉTUDE DES EFFETS SECONDAIRES DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

L'étude de la toxicité des pesticides pour les organismes auxiliaires constitue une étape indispensable dans la mise en place de la lutte intégrée. Cette dernière implique, outre des contrôles périodiques dans la culture et l'utilisation des seuils de tolérance, la mise en oeuvre de moyens de lutte dits «sélectifs».

La sélectivité des pesticides utilisés contre les ravageurs principaux doit se manifester, non seulement à l'égard d'autres ravageurs considérés comme secondaires, mais également vis-à-vis des ennemis naturels de l'ensemble des insectes et des acariens phytophages.

La Station de Changins étudie systématiquement, depuis plusieurs années, l'action secondaire de nombreux fongicides, acaricides, insecticides et même herbicides sur les principaux arthropodes auxiliaires des vergers et des vignobles.

Des tests très sévères en laboratoire permettent déjà de faire un premier tri parmi les pesticides et d'admettre un certain nombre d'entre eux comme inoffensifs pour ces auxiliaires.

Pour les autres, qui se révèlent légèrement à très toxiques en laboratoire, des tests complémentaires sur plantes isolées ou en plein champ sont alors nécessaires. Pour l'arboriculture, ces derniers sont généralement réalisés en Valais, soit au Centre des Fougères à Conthey, soit chez des particuliers, où la faune auxiliaire est particulièrement abondante dès le mois de juillet. Parmi les auxiliaires des vergers, ce sont particulièrement les typhlodromes, les coccinelles, les syrphes, les chrysopes, les anthorides, les araignées et les microhyménoptères parasites qui sont étudiés. Les résultats obtenus lors de ces tests sont régulièrement publiés, à l'attention des vulgarisateurs et des praticiens.

D'autre part, lors de l'homologation de nouveaux pesticides, l'industrie est légalement tenue de fournir des dossiers très complets de toxicologie concernant les humains, les animaux à sang chaud, les poissons et les abeilles. Des courbes de dégradation sur la plante, dans le sol et dans l'eau doivent également être données.

André Stäubli, Station fédérale de recherches agronomiques de Changins,
1260 Nyon

QUELQUES RELATIONS SOLS-VÉGÉTATION DANS LA RÉGION DU TOUNO (VAL D'ANNIVIERS, VALAIS)

La comparaison de 41 profils pédologiques et relevés phytosociologiques de la région du Touno (Val d'Anniviers, Valais), a permis d'établir un tableau des relations entre les groupements végétaux et leurs sols.

Les correspondances trouvées confirment en général les (rares!) données de la littérature. Il a notamment été possible, grâce à cette double approche, de bien saisir le déterminisme relatif des forêts d'épicéas (*Calamagrostio-Piceetum*) d'une part, et de celles d'aroles (*Rhododendro-Cembretum*) d'autre part. Le rôle du climat sur l'intensité de la podzolisation a aussi été mis en évidence.

En outre, cette étude a montré, preuves pédologiques à l'appui, que d'importantes surfaces de pâturage (*Potentillo aureae - Nardetum*) ou de pelouses (*Caricetum curvulae*) ont pris la place d'anciennes landes à Rhododendron ou de forêts d'aroles. La cause la plus probable en est le défrichement, mais on ne peut exclure *a priori* une modification du climat.

Dans ces surfaces, la pelouse ou le pâturage ne se trouvent pas sur le sol qui leur est traditionnellement dévolu, le ranker ou le sol brun lessivé - ce que nous avons aussi observé! - mais sur des podzols parfaitement différenciés. Or on sait que ces sols ne peuvent se former qu'à la suite de l'action d'une litière acidifiante de type «résineux» ou «éricacées».

Cette «disharmonie» apparente entre la végétation et son sol ne remet toutefois pas en cause, à nos yeux, la loi «de bioindication du milieu» amenée par la végétation.

Elle montre simplement que la végétation n'évolue pas à la même vitesse que le sol, et qu'elle n'attend pas forcément que *tous* les facteurs édaphiques se soient transformés pour s'installer. La modification de quelques-uns d'entre eux, voire d'*un seul*, suffit souvent. On rejoint là, dans une perspective de dynamique de la végétation et des sols, la notion classique, en écologie, de facteur limitant.

J.-D. Gallandat, J.-M. Gobat, J.-L. Richard, Laboratoire d'Ecologie végétale et de Phytosociologie, Institut de Botanique, Université de Neuchâtel
22, ch. de Chantemerle, 2000 Neuchâtel

NOTES PRÉLIMINAIRES SUR LA VÉGÉTATION DU HAUT VAL DE BINN

Dans le cadre d'un travail de certificat, nous avons mené une étude phytosociologique et pédologique dans la partie supérieure du Val de Binn, à proximité de la cabane CAS et du Col de l'Albrun.

Situé aux étages alpin et subnival, notre terrain de prospection a fait l'objet de nombreux relevés et d'une carte de la végétation. Les divers substrats géologiques du lieu et la configuration du terrain expliquent les nombreux groupements végétaux observés.

D'autre part, nous nous sommes intéressés aux marais et autres zones humides qui, par leur étendue, leur richesse et leur diversité, méritaient une attention particulière.

Enfin, quelques espèces présentant un aspect écologique original ont suscité notre attention. La laïche ferme (*Carex firma*), localisée habituellement sur les crêtes ventées des rochers calcaires et dolomitiques, se développe largement sur des pentes très humides de même qu'aux abords des marais.

F. Freléchoux, J.-D. Gallandat, J.-M. Gobat, J.-L. Richard
Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, Institut de botanique
22, Ch. de Chantemerle, 2000 Neuchâtel

PFLANZENSOZIOLOGISCHE UND OEKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER WIESEN DER MONTANEN UND SUBALPINEN STUFE IN MARTISBERG IM ALETSCHEGEBIET

Im Rahmen einer Gesamtmelioration wurde in Martisberg (1350 m ü. M.) in den letzten zwei Jahren ein neues Bewässerungssystem angelegt. Da die traditionellen Suonen nicht mehr instandgehalten wurden, konnten in den letzten 20 Jahren die Wiesen nicht mehr bewässert werden. An die Stelle der alten Suonen treten jetzt in den Boden verlegte Leitungen mit Anschluss für Grossflächenregner.

Auf Anregung des Meliorationsamtes Oberwallis befasst sich die nachfolgend beschriebene Lizentiatsarbeit mit der Frage nach den Auswirkungen der Bewässerung auf Flora, Fauna und Boden in Martisberg. Eine Antwort auf diese Frage kann innerhalb der kurz bemessenen Zeit einer Diplomarbeit nicht gegeben werden. Eine möglichst genaue Bestandesaufnahme der Vegetation und der Bodenverhältnisse

(und als kleines Zugeständnis an die Zoologie eine Artenliste der vorkommenden Heuschrecken) vor bzw. zu Beginn der Bewässerung soll aber die Grundlagen liefern, um in späteren Arbeiten langfristige Veränderungen feststellen zu können.

Vorgehen

1. Es wurden 12 genau bestimmte Flächen von 25 m² ausgewählt, die die typische Vegetation von Martisberg repräsentieren. Diese Flächen verteilen sich auf die montane und die subalpine Stufe und beinhalten sowohl landwirtschaftlich wie botanisch interessante Vegetationstypen. Pro Untersuchungsfläche wurden neben einer Braun-Blanquet-Schätzung über die gesamte Fläche zusätzlich je fünf einzelne Quadratmeter einer genaueren Prozentschätzung unterzogen. Damit sollte es möglich sein, die qualitative und quantitative Veränderung der Vegetation auf den Untersuchungsflächen im Laufe der Zeit feststellen zu können.

2. Eine Reihe von Bodenuntersuchungen auf den 12 unten erwähnten Flächen vor bzw. zu Beginn der Bewässerung soll eine Charakterisierung der Bodenverhältnisse in Martisberg erlauben.

3. Es wird eine Vegetationskarte des untersuchten Gebiets erstellt, um langfristig die Verschiebung von Grenzen von Vegetationstypen zu erfassen.

Rachel Meier, Rathausstr. 6, 3930 Visp

SOZIOLOGISCHE UND ÖKOLOGISCHE CHARAKTERISIERUNG DER ALPINEN VEGETATION AUF DEM NUFENENPASS UND DEM SIMPLONPASS

In beiden Gebieten werden während 2 Sommern Vegetationsaufnahmen gemacht, um eventuelle Bindungen zwischen einzelnen Arten und Einflüsse von Unterlage (Kalk/Silikat) und Standort auf die Vegetationszusammensetzung zu untersuchen. Mit dem gesammelten Datenmaterial wird die Vegetation charakterisiert, und Gruppierungen von Arten werden ausgeschieden. Die so gebildeten Gruppen sollen mit bereits bestehenden Vegetationseinteilungen (Braun-Blanquet) verglichen werden.

Gleiche Arbeiten wurden bereits im Gasterntal (BE) und auf dem Hohgant (BE) durchgeführt. Diese 4 Untersuchungen dienen dazu, Vergleiche über das Verhalten von Arten, das Vorkommen von Arten in Bezug auf ihre Unterlage, verschiedene Umweltfaktoren, usw. anstellen zu können.

Vorgehen

Über das gesamte Gebiet werden Aufnahmeflächen von 1 m² gleichmässig verteilt. Die Wahl der Flächen soll rein zufällig getroffen werden, aber in homogenen Beständen liegen. Um aussagekräftige Resultate zu erhalten, müssen möglichst viele Aufnahmen gemacht und alle Vegetationstypen erfasst werden. Die Aufnahmen werden nach der Braun-Blanquet-Schätzung vorgenommen.

Pia Carlen, 3995 Ernen und Kathrin Scherp, Obere Biela, 3900 Brig

LA VÉGÉTATION DE LA RÉGION D'ALETSCH

La région d'Aletsch occupe la rive droite du Rhône en amont de Brigue, de Naters à Fiesch. Elle englobe ainsi la vallée de Blatten, le grand glacier d'Aletsch et ses versants jusqu'à la Konkordiaplatz et tout le massif dominé par l'Aletschhorn. Elle correspond géologiquement à la bordure sud du massif de l'Aar (gneiss, granites). L'altitude varie de 665 m (Rhône à Naters) à 4195 m (Aletschhorn), soit de l'étage submontagnard à l'étage nival.

A la suite des travaux principalement de Mariétan, Lüdi, Richard et Galland, une partie de cette région fut étudiée dans le cadre des projets MAB¹ de Suisse. Par la suite, ces recherches furent poursuivies dans le cadre de notre thèse. Certains résultats ont déjà été publiés; on se référera pour un résumé et pour la liste de ces travaux et leurs références à THEURILLAT (1987, 1989).

Les recherches réalisées et en cours traitent principalement de l'étude de la végétation. Elles ont été entreprises à deux niveaux. Le premier niveau correspond à l'identification des groupements végétaux, suivant les méthodes classiques de la phytosociologie (BRAUN-BLANQUET, 1964), le deuxième à la reconnaissance d'unités paysagères de végétation selon les méthodes de la symphytosociologie, ou phytosociologie paysagère, suivant une méthodologie mise au point par HEGG & SCHNEITER (1978). En parallèle, des recherches floristiques et cytologiques ont également été entreprises.

En floristique, nos investigations nous ont amené à la découverte de quatre espèces nouvelles pour la flore valaisanne: *Scheuchzeria palustris* L., *Aphanes inexpectata* Lippert, *Aira elegantissima* Schur, *Valerianella eriocarpa* Desv. De plus, de nombreuses espèces rares ont également été découvertes ou ont été confirmées (liste et références dans THEURILLAT, 1989). Au total, près de 1200 espèces ont été recensées dans la région. Une liste d'environ 500 parmi les plus fréquentes d'entre elles a été publiée avec indication des milieux correspondants (THEURILLAT, 1987).

En cytologie, les nombres chromosomiques de plus de 80 espèces ont été déterminés, dont certains sont nouveaux (travail en cours).

En phytosociologie, environ 1200 relevés ont été réalisés et leur analyse est en cours. Si certains groupements végétaux présents sont déjà bien connus depuis longtemps, d'autres sont plus difficiles à interpréter ou à comprendre. Pour l'instant, quelques groupements nouveaux ont été publiés (liste et références dans THEURILLAT, 1989), ainsi qu'une carte de la végétation, avec un descriptif des unités, sur un transect Mörel-Hoflue (THEURILLAT, 1987).

En symphytosociologie, l'analyse a été restreinte à un transect Mörel-Riederalp-Glacier d'Aletsch. Avec près de 300 relevés, elle a notamment permis de faire une mise au point de la méthode utilisée et de faire ressortir 28 unités paysagères (système) pouvant elles-mêmes être regroupées en quelques unités spatiales beaucoup plus vastes, proches des concepts phytogéographiques (THEURILLAT, à paraître et étude en cours).

¹En collaboration avec le Dr C. Béguin, CH-2067 Chaumont, responsable du projet 4. 331. 2. 79. 55 soutenu par le FNRS.

Comme beaucoup d'autres en Valais, la région d'Aletsch est en plein essor touristique. Il en résulte divers conflits, principalement l'effondrement de l'agriculture traditionnelle, base des structures paysagères diversifiées actuelles, la disparition ou l'altération de milieux fragiles, rares, marginaux ou directement liés aux activités agricoles traditionnelles (par exemple les cultures), la dénaturation et la transformation des sites, etc. Pour un développement futur harmonieux de la région, il sera nécessaire de déterminer l'équilibre optimal entre essor touristique, activités traditionnelles et conservation des ressources naturelles. Dans ce sens, nous osons espérer que les recherches effectuées et en cours seront prises en compte, ainsi que les propositions de gestion qui en découlent.

Bibliographie

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964). *Pflanzensoziologie*, ed. 3., I-XIV, 865 pp., Springer, Vien.
- HEGG, O. & R. SCHNEITER (1978). Vegetationskarte der Bachalp ob Grindelwald. *Mitt. Naturf. Ges. Bern, N. F.* 35: 55-67.
- THEURILLAT, J.-P. (1987). Carte de la végétation Mörel-Hoflue (Valais, Suisse). *Bull. Murith.* 104: 113-224 + 1 carte.
- THEURILLAT, J.-P. (1989). Etudes botaniques dans la région d'Aletsch (Valais, Suisse). *Actes Soc. Jurassien. Emulation* 91: 55-69.
- THEURILLAT, J.-P. (à paraître). Toposéquence paysagère dans la région d'Aletsch (Valais, Suisse); méthodologie et possibilités d'applications pratiques. *Colloques Phytosociol.* 17.

Jean-Paul Theurillat

Conservatoire et Jardin Botaniques, Case postale 60, CH-1292 Chambésy
et Systematisch- geobotanisches Institut der Universität
Altenbergrain 21, CH-3013 Bern

CARTOGRAPHIE DE LA VÉGÉTATION DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DU VAL DE RÉCHY (NAX, VS)

L'Amicale suisse de phytosociologie (section de l'Amicale internationale de phytosociologie) a commencé en 1987 la cartographie des 11 km² de la partie supérieure du val de Réchy, des chutes de la Rèche (2184 m) au sommet des Becs de Bosson (3148 m). Le vallon a été choisi comme objet d'étude parce qu'il héberge sur une surface restreinte la quasi totalité des écosystèmes alpins et qu'il n'est pas défiguré par des installations touristiques ou hydroélectriques. Les unités de végétation cartographiées ont été définies par le Prof. J.-L. Richard et sont affinées au fur et à mesure de l'avance du travail. La cartographie se fait sur un fond topographique au 1: 10000. Un agrandissement à la même échelle des photos de l'Office fédéral de topographie aide à se repérer sur le terrain et à placer les limites des unités. Une quinzaine de personnes

ont participé aux campagnes de 1987 et 1988. Le travail de terrain se fait par petits groupes de 3-4 personnes. En août 1989, la cartographie a été poursuivie et une série de relevés phytosociologiques effectuée.

Benoît Bressoud, Amicale suisse de phytosociologie, CP 2, 2000 Neuchâtel 7

LA VÉGÉTATION DE DERBORENCE

La région de Derborence se caractérise en premier lieu par l'originalité de son climat. Celui-ci résulte de l'opposition de deux climats antagonistes: climat continental du Valais Central, qui remonte la vallée de la Lizerne, et climat subatlantique d'origine lémanique, qui fait subir ses influences via le Pas de Cheville. Cette dualité climatique marque profondément la végétation: le hêtre peut se maintenir dans le Val Triqueut grâce à cet apport d'humidité, alors que des lambeaux steppiques à *Stipa eriocaulis*, illustrant le pôle continental du climat, se rencontrent çà et là.

Cette région est également une charnière entre les Alpes occidentales et les Alpes orientales. Nombre d'espèces à centre de gravité oriental trouvent dans la région leur limite d'aire (*Rhododendron hirsutum*, par exemple). Il en est de même pour des espèces à centre de gravité occidental, (*Crepis pygmaea*, par exemple). Il en résulte que la flore y est très diversifiée (environ 700 espèces recensées pour les étages subalpin et alpin).

La région est assez désolée: la végétation, très souvent pionnière, essaie de recouvrir tant bien que mal les nombreuses surfaces dévastées par les éboulis ou les éboulements, ainsi que les blocs et parois rocheuses. Les roches sont presque exclusivement calcaires, mais la décalcification aidant, de nombreuses plantes acidophiles se rencontrent (arole).

Ce sont autant de facteurs qui assurent une grande diversité végétale dans la région. Mais il est également un élément prépondérant qu'il faut citer: cette contrée, zone verte dans le plan directeur cantonal, doit le maintien de son originalité à sa faible accessibilité qui la préserve des atteintes des foules. La conservation à long terme de ce lieu passe avant tout par le maintien de sa solitude.

Jacques Droz, Institut de Botanique systématique et de Géobotanique,
Bâtiment de biologie, 1015 Lausanne.

